



Практическая работа № 3
Графическое решение задач линейного программирования

Порядок выполнения

1. Работа выполняется в тонкой тетради (18 листов). Подписывают
2. Распределение вариантов:

| | 1 вариант | 2 вариант | 3 вариант | 4 вариант | 5 вариант | 6 вариант | 7 вариант |
|--|---------------------|---------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| выполняют студенты, чьи фамилии стоят под номерами в журнале | 1, 8, 15, 22, 29 | 2, 9, 16, 23, 30 | 3, 10, 17, 24, 31 | 4, 11, 18, 25, 32 | 5, 12, 19, 26, 33 | 6, 13, 20, 27, 34 | 7, 14, 21, 28, 35 |

1 вариант

1. Решить графически:

$$\begin{cases} 3x_1 + 4x_2 \leq 6; \\ 2x_1 + 3x_2 \leq 4; \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{cases} \quad \begin{cases} x_1 + 3x_2 \leq 30; \\ 2x_1 + x_2 \leq 20; \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{cases} \quad \begin{cases} -x_1 + 5x_2 \geq 0; \\ x_1 + 2x_2 \leq 14; \\ 6x_1 \leq 36; \\ 2x_1 + 2x_2 \geq 4; \\ -3x_1 + 2x_2 \leq 6; \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$Z_{\min} = 2x_1 - 5x_2 \qquad Z_{\max} = x_1 + x_2 \qquad Z = 6x_1 - 4x_2 \rightarrow extr$$

2. Составьте математическую модель задачи и решите графически.

Предприятие производит сборку автомашин двух марок: A_1 и A_2 . Для этого требуется следующие материалы: S_1 – комплекты заготовок металлоконструкций в количестве 17 шт., необходимые для сборки автомашин марок A_1 и A_2 (соответственно 2 и 3 ед.); S_2 – комплекты резиновых изделий в количестве 11 шт. (соответственно 2 и 1 ед.); S_3 – двигатели с арматурой и электрооборудованием в количестве 6 комплектов, необходимых по одному для каждой автомашины марки A_1 ; S_4 – двигатели с арматурой и электрооборудованием в количестве комплектов, необходимых по одному для каждой автомашины марки A_1 . Стоимость автомашины марки A_1 – 7 тыс. ден. ед., а автомашины A_2 – 5 тыс. ден. ед. Определить план выпуска, обеспечивающий предприятию максимальную выручку.

2 вариант

1. Решить графически:

$$\begin{cases} 3x_1 + 5x_2 \geq 8; \\ -3x_1 + 10x_2 \leq 16; \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{cases} \quad \begin{cases} x_1 \geq 4; \\ x_2 \geq 3; \\ x_1 + x_2 \leq 8; \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{cases} \quad \begin{cases} 7x_1 + 3x_2 \leq 21; \\ x_1 - x_2 \leq 0; \\ 5x_1 + 2x_2 \geq 5; \\ x_1 \leq 1; \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$Z_{\min} = x_1 - 4x_2 \qquad Z_{\max} = 2x_1 + 3x_2 \qquad Z = 14x_1 + 6x_2 \rightarrow extr$$

2. Составьте математическую модель задачи и решите графически.

Для сохранения нормальной жизнедеятельности человек должен в сутки потреблять белков не менее 120 усл. Ед., жиров не менее 70 и витаминов не менее 10 усл.ед. Содержание их в продуктах Π_1 и Π_2 равно соответственно (0,2; 0,075; 0) и (0,1; 0,1; 0,1). Стоимость 1 ед. продукта Π_1 – 2 ден.ед., Π_2 – 3 ден.ед. Требуется так организовать питание, чтобы его стоимость была минимальной, а организм получил необходимое количество питательных веществ.

3 вариант

1. Решить графически:

$$\begin{cases} -x_1 + 2x_2 \leq 6; \\ x_1 + 2x_2 \leq 5; \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{cases} \quad \begin{cases} x_1 + x_2 \leq 7; \\ x_1 \leq 3; \\ x_2 \leq 1; \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{cases} \quad \begin{cases} -x_1 + x_2 \geq -3; \\ 7x_1 - x_2 \geq 0; \\ 3x_1 + 2x_2 \geq 6; \\ 5x_1 + x_2 \leq 15; \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{cases}$$
$$Z_{\min} = x_1 - 3x_2 \quad Z_{\max} = x_1 + 4x_2 \quad Z = -14x_1 + 2x_2 \rightarrow \text{extr}$$

2. Составьте математическую модель задачи и решите графически.

Предприятие электронной промышленности выпускает две модели радиоприемников. Каждая модель производится на отдельной технологической линии. Суточный объем производства первой линии – 60 изделий, второй – 75. На радиоприемник первой модели расходуется 10 однотипных элементов электронных схем, второй – 8. Наибольший суточный запас используемых элементов равен 800 ед. Прибыль от реализации одного радиоприемника первой и второй моделей – соответственно 3000 и 2000 ден. ед. Определить оптимальные суточные объемы производства первой и второй моделей.

4 вариант

1. Решить графически:

$$\begin{cases} x_1 + x_2 \geq 1; \\ -x_1 + x_2 \leq 1; \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{cases} \quad \begin{cases} x_1 + x_2 \leq 500; \\ x_1 \leq 400; \\ x_2 \leq 300; \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{cases} \quad \begin{cases} 4x_1 + 3x_2 \leq 24; \\ x_1 - x_2 \geq -3; \\ 3x_1 - 5x_2 \leq 6; \\ x_1 \geq 3; \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{cases}$$
$$Z_{\min} = 2x_1 + 2x_2 \quad Z_{\max} = 2x_1 + 5x_2 \quad Z = -2x_1 + 2x_2 \rightarrow \text{extr}$$

2. Составьте математическую модель задачи и решите графически.

Фирма имеет возможность рекламировать свою продукцию, используя местные радио- и телевизионные сети. Затраты на рекламу в бюджете фирмы ограничены 100000 ден. ед. в месяц. Каждая минута радиорекламы обходится в 500 ден. ед., а каждая минута телерекламы – в 10000 ден. ед. Фирма хотела бы использовать радиосеть по крайней мере в 2 раза чаще, чем телевидение. Опыт прошлых лет показал, что объем сбыта, который обеспечивает каждая минута телерекламы, в 25 раз больше объема сбыта, обеспечиваемого одной минутой радиорекламы. Определить оптимальное распределение финансовых средств, ежемесячно отпускаемых на радио- и телерекламу.

5 вариант

1. Решить графически:

$$\begin{cases} x_1 + x_2 \leq 3; \\ -x_1 + 2x_2 \leq 5; \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{cases} \quad \begin{cases} 2x_1 + 6x_2 \leq 15; \\ 4x_1 + 3x_2 \leq 11; \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{cases} \quad \begin{cases} 4x_1 + x_2 \geq 5; \\ 4x_1 - x_2 \geq 0; \\ x_1 - 3x_2 \leq 6; \\ 3x_1 + 4x_2 \leq 24; \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{cases}$$
$$Z_{\min} = x_1 - 3x_2 \quad Z_{\max} = 2x_1 + x_2 \quad Z = -2x_1 + 6x_2 \rightarrow \text{extr}$$

2. Составьте математическую модель задачи и решите графически.

В районе лесного массива имеются лесопильный завод и фанерная фабрика. Чтобы получить 2,5 м³ коммерчески реализуемых комплектов пиломатериалов, необходимо израсходовать 2,5 м³ еловых и 7,5 м³ пихтовых лесоматериалов. Для приготовления 100 м² фанеры требуется 5 м³ еловых и 10 м³

пихтовых лесоматериалов. Лесной массив содержит 80 м^3 еловых и 180 м^3 пихтовых лесоматериалов. Согласно условиям поставок, в течение планируемого периода необходимо произвести по крайней мере 10 м^3 пиломатериалов и 1200 м^2 фанеры. Доход с 1 м^3 пиломатериалов составляет 1600 ден.ед., а со 100 м^2 фанеры – 6000 ден.ед. Определить оптимальный план производства пиломатериалов и фанеры.

6 вариант

1. Решить графически:

$$\begin{cases} x_1 + x_2 \geq 4; \\ -x_1 + 2x_2 \leq 8; \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{cases} \quad Z_{\min} = 2x_1 + 2x_2$$

$$\begin{cases} x_1 \geq 1; \\ x_2 \geq 0,6; \\ 0,1x_1 + 0,4x_2 \leq 2 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{cases} \quad Z_{\max} = 3x_1 + 2x_2$$

$$\begin{cases} 4x_1 + 3x_2 \leq 24; \\ x_1 - 2x_2 \leq 3; \\ 4x_1 - 3x_2 \geq 0; \\ 5x_1 + x_2 \geq 5; \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{cases} \quad Z = -3x_1 + 6x_2 \rightarrow \text{extr}$$

2. Составьте математическую модель задачи и решите графически.

Фирма выпускает шляпы двух фасонов. Трудоемкость изготовления шляпы первого фасона вдвое выше трудоемкости изготовления шляпы второго фасона. Если бы фирма выпускала шляпы только первого фасона, то суточный объем производства мог бы составить 500 шляп. Суточный объем сбыта шляп обоих фасонов ограничен 150-200 шт. Прибыль от продажи шляпы первого фасона равна 80 ден.ед., второго- 50 ден.ед. Определить оптимальный план выпуска шляп, максимизирующий прибыль.

7 вариант

1. Решить графически:

$$\begin{cases} x_1 + 10x_2 \leq 1; \\ -2x_1 + 24x_2 \leq 1; \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{cases} \quad Z_{\min} = x_1 - 2x_2$$

$$\begin{cases} 3x_1 + 6x_2 \leq 11; \\ x_1 \leq 2,75; \\ 3x_2 \leq 1,1; \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{cases} \quad Z_{\max} = 5x_1 + x_2$$

$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 \geq -4; \\ 3x_1 + x_2 \geq 3; \\ x_1 - 2x_2 \leq 5; \\ 4x_1 + 5x_2 \leq 32; \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{cases} \quad Z = 3x_1 - 1,5x_2 \rightarrow \text{extr}$$

2. Составьте математическую модель задачи и решите графически.

Предприятие производит продукцию двух видов: Π_1 и Π_2 . Объем сбыта продукции Π_1 составляет не менее 60% общего объема реализации продукции обоих видов. Для изготовления продукции Π_1 и Π_2 используется одно и то же сырье, суточный запас которого равен 100 кг. Расход сырья на единицу продукции Π_1 равен 2 кг, а на единицу продукции Π_2 – 4 кг. Цены продукции Π_1 и Π_2 – 20 и 40 ден.ед. соответственно. Определить оптимальное распределение сырья для изготовления продукции Π_1 и Π_2 .

